MANUAL DE INSTRUÇÕES

ET-2517

1) SEGURANÇA

Este manual contém informações e advertências que devem ser seguidas para uma operação segura do instrumento e para manter o instrumento em condições seguras de operação. Se o instrumento for utilizado de uma maneira não especificada pelo fabricante, a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida. O instrumento é proposto somente para uso interno.

O modelo ET-2517 está de acordo com os requisitos para dupla isolação da IEC1010-1(1995), EN61010-1 2ª Edição (2001), UL3111-1(6.1994), CSA C22.2 NO. 1010-1-92 para os terminais:

V/R : Categoria III 1000 Volts AC e DC, e Categoria IV 600 Volts AC e DC.
mA/µA : Categoria III e Categoria IV 500 Volts AC e 300 Volts DC.
A : Categoria III e Categoria IV 500 Volts AC e 300 Volts DC.

PELA IEC1010 CATEGORIA DE INSTALAÇÃO DE SOBRETENSÃO

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I é o equipamento para conexão à circuitos nos quais as medidas são efetuadas e as sobretensões transientes estão limitadas em um baixo nível apropriado. Nota - Exemplos incluem circuitos eletrônicos protegidos.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa.

Nota - Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório, e laboratoriais.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas.

Nota - Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à uma instalação fixa.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação.

Nota - Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.

TERMOS NESTE MANUAL

ADVERTÊNCIA identifica condições ou ações que podem resultar em sérios ferimentos ou mesmo morte para o usuário.

CAUTELA identifica condições e ações que podem causar danos ou mal funcionamento do instrumento.

ADVERTÊNCIA

Para reduzir o risco de chama ou choque elétrico, não exponha este produto a chuva ou umidade. Para evitar choques elétricos perigosos, observe as precauções de segurança adequadas quando trabalhar com tensões acima de 60 VDC ou 30 VAC rms. Estes níveis de tensão fornecem um potencial para choques perigosos ao usuário. Não toque nas extremidades das pontas de prova ou no circuito que está sendo testado enquanto a alimentação é aplicada ao circuito que está sendo medido. Mantenha seus dedos atrás dos obstáculos protetores das pontas de prova durante a medida. Inspecione as pontas de prova, conectores, e cabos com relação a danos na isolação ou metal exposto antes de usar o instrumento. Se qualquer defeito for encontrado, troque-o imediatamente. Não meça nenhum circuito que forneça mais corrente que o limite especificado do fusível de proteção. Não tente medir corrente onde a tensão de circuito aberto seja maior que o limite de tensão especificado para o fusível de proteção. A tensão de circuito aberto desconhecido pode ser testado com a função de tensão. Nunca tente medir tensão com as pontas de prova inseridas nos terminais de entrada µA/mA ou A. Somente troque o fusível queimado com um de especificação apropriada como especificado neste manual.

CAUTELA

Desconecte as pontas de prova dos pontos de teste antes de mudar de função. Sempre selecione o instrumento para a maior faixa e decremente para um valor desconhecido se você estiver usando o modo manual de mudança de faixa.

SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAL

⚠ Cautela ! Refira-se a explicação neste manual

⚠ Cautela ! Risco de choque elétrico

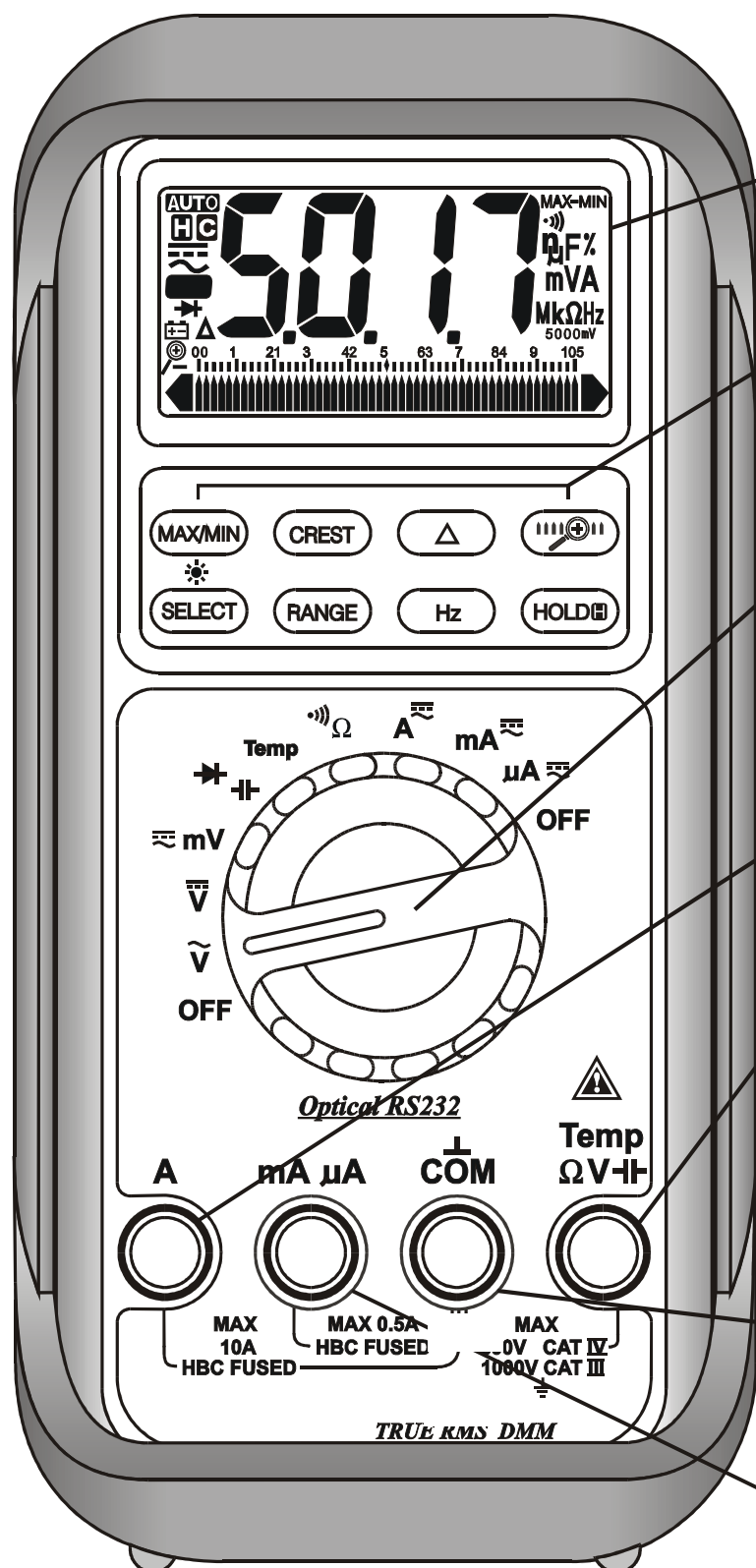
⏚ Terra (Aterramento)

⧈ Dupla Isolação ou Isolação Reforçada

Fusível

2) COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA (EMC)

O instrumento está de acordo com EN55022(1994/A1; 1995/Classe B) e EN50082-1(1992)

3) DESCRIÇÃO DO PRODUTO
Ilustração do Painel

1) Display LCD de 3-4/5 dígitos 5000 contagens

2) Teclas para funções & características especiais

3) Seletor para ligar ou desligar e selecionar uma função

4) Terminal de Entrada para a função corrente de 10A (20A por 30s)

5) Terminal de Entrada para todas as funções EXCETO funções corrente (µA, mA, A)

6) Terminal de Entrada Comum (Referência terra) para todas as funções

7) Terminal de Entrada para as funções miliamperes e microamperes

Barra gráfica analógica

A barra gráfica analógica proporciona uma indicação visual da medida como um ponteiro de um medidor analógico tradicional. É excelente na detecção de contatos falhos, identificação de final de curso de potenciômetro, e indicação de picos de sinais durante os ajustes.

Medida média calibrada em RMS

RMS (Root-Mean-Square) é o termo usado para descrever o valor efetivo ou equivalente DC de um sinal AC. A maioria dos multímetros digitais utilizam a técnica de medida média calibrada em RMS para medir os valores RMS de sinais AC. Esta técnica obtém o valor médio pela retificação e filtragem do sinal AC. O valor médio é então ajustado (calibrado) para ler o valor RMS de uma senóide. Na medida de forma de onda senoidal pura, esta técnica é rápida, precisa, e custo efetivo. Na medida de formas de onda não senoidais, entretanto, erros significantes podem ser introduzidos por causa dos diferentes fatores de escala que relacionam os valores médio e RMS.

True RMS

True RMS é um termo que identifica um multímetro digital que responda precisamente ao valor RMS efetivo independente das formas de onda tais como: quadrada, dente de serra, triangular, trem de pulsos, pulsos, assim como formas de onda distorcidas com presença de harmônicas. Harmônicas podem causar:

1) A queima pré-matura de transformadores, geradores e motores sobre-aquecidos
2) Acionamento pré-maturo de bloqueadores de circuito
3) Queima de fusíveis
4) Aquecimento de condutores neutro devido a presença de harmônicas de terceira ordem

Vibração de barramentos e painéis elétricos

Fator de Crista

Fator de Crista é a razão do valor de Crista (pico instantâneo) pelo valor True RMS e é normalmente usado para definir a faixa dinâmica de um multímetro digital True RMS. Uma forma de onda senoidal pura possui um Fator de Crista de 1.4. Uma forma de onda senoidal muito distorcida possui um Fator de Crista muito maior.

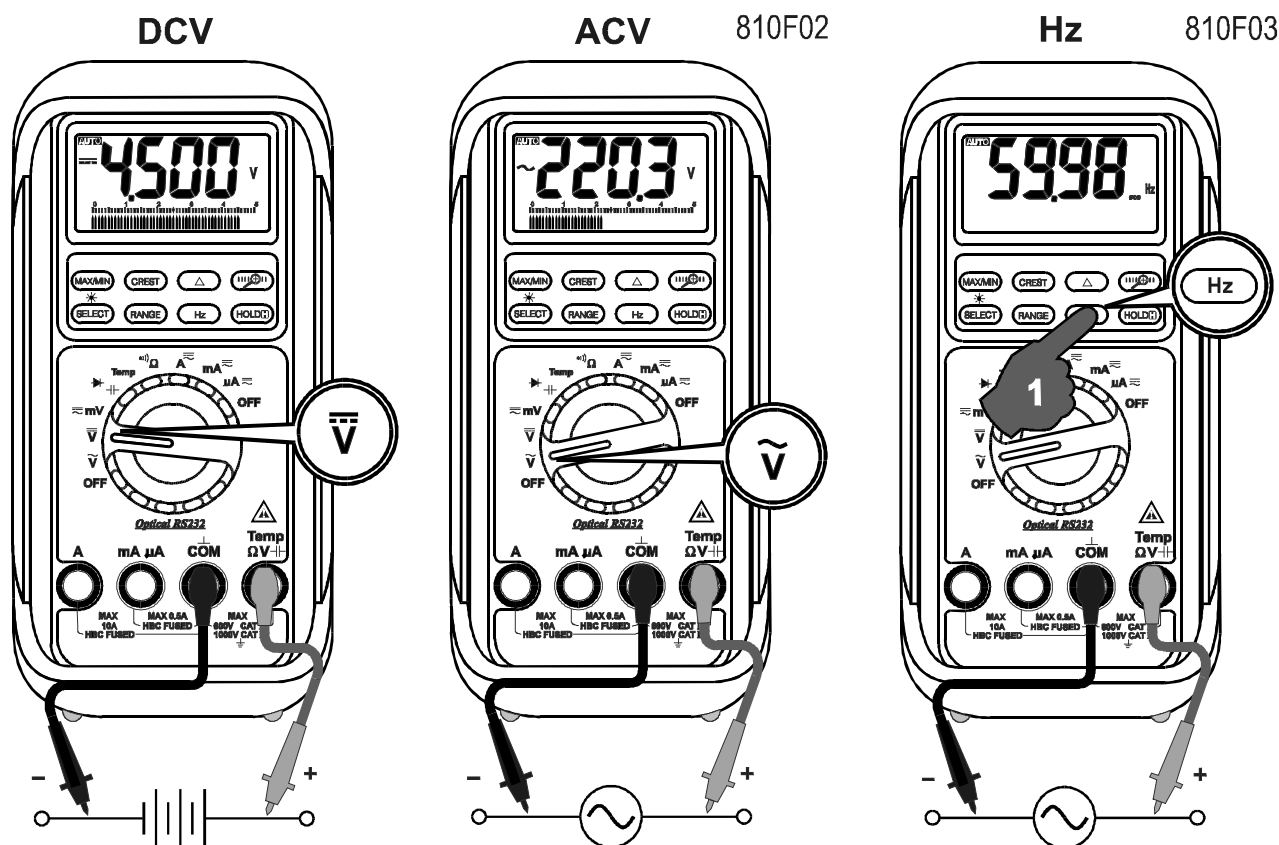
NMRR (Razão de Rejeição do Modo Normal)

NMRR é a habilidade do multímetro em rejeitar o efeito de ruído AC indesejado que podem causar medidas DC imprecisas. NMRR é tipicamente especificado em termos de dB (decibel). Este modelo possui uma especificação de NMRR de 60dB à 50 e 60Hz, que significa uma boa habilidade de rejeitar o efeito de ruído AC em medidas DC.

CMRR (Razão de Rejeição do Modo Comum)
Tensão do modo comum é a tensão presente em ambos os terminais de entrada COM e V de um multímetro, com relação ao terra. CMRR é a habilidade do multímetro em rejeitar o efeito da tensão do modo comum que pode causar oscilação de dígito ou offset nas medidas de tensão. Esta série possui uma especificação de CMRR de 60dB à DC a 60Hz na função ACV; e 120dB à DC, 50 e 60Hz na função DCV. Se nem o NMRR nem o CMRR é especificado, a performance de um multímetro será incerta.

4) OPERAÇÃO

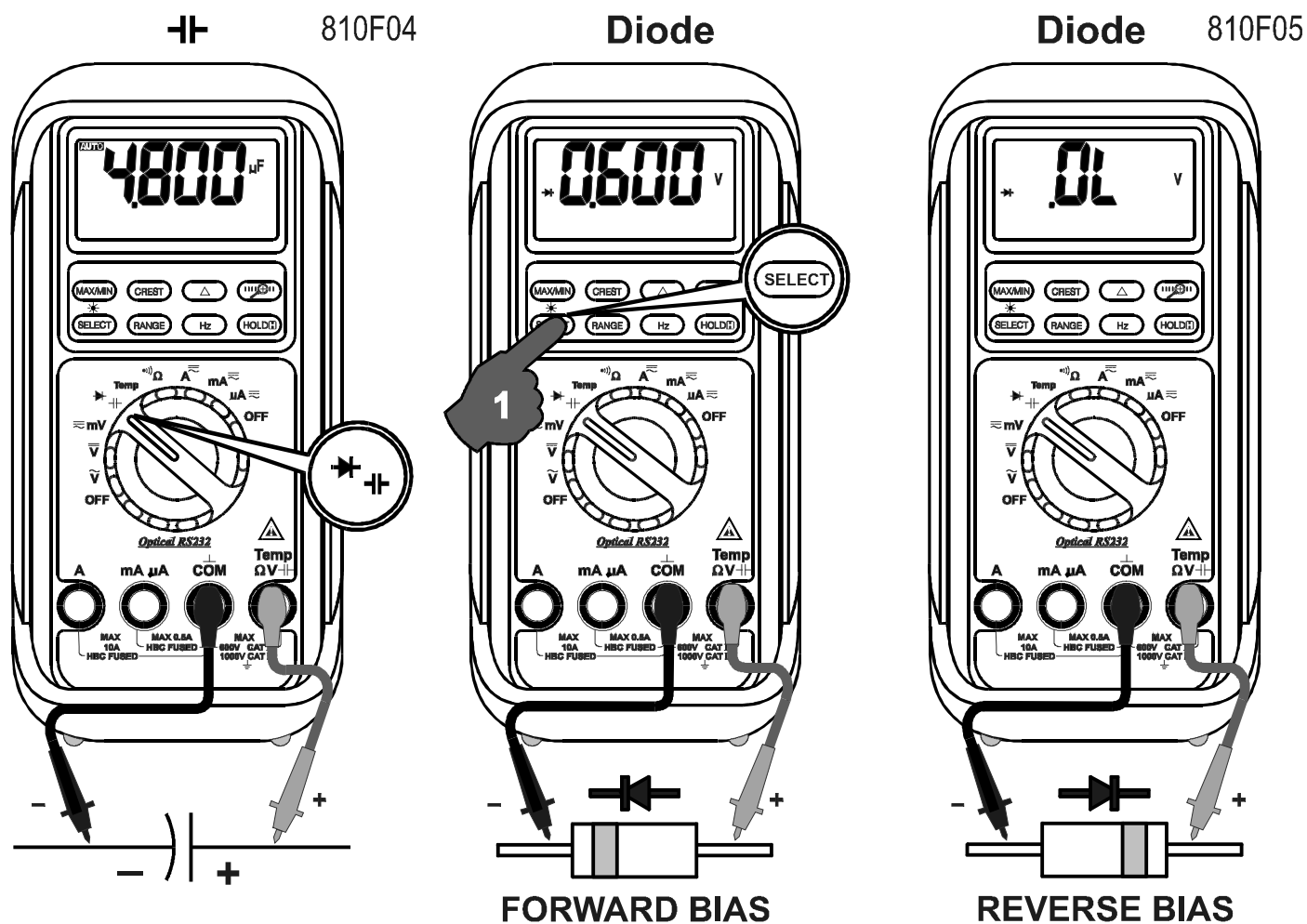
Funções Tensão DC, Tensão AC, & Freqüência

O padrão inicial para a função mV é DC. Pressione a tecla **SELECT** para selecionar AC. Pressione a tecla Hz momentaneamente para ativar ou desativar Hz.

Nota: A sensibilidade de entrada varia automaticamente com a faixa da função selecionada antes de ativar a função Hz. A função mV possui a mais alta sensibilidade (300mV) e a faixa 1000V possui a menor (300V). É recomendado primeiramente medir o nível de tensão do sinal (ou corrente), então ativar a função Hz naquela faixa de tensão (ou corrente) para ajustar automaticamente o nível de trigger mais apropriado. Você pode pressionar a tecla **RANGE** momentaneamente para selecionar um outro nível de trigger manualmente. Se a leitura de Hz tornar-se instável, selecione uma sensibilidade menor para evitar ruídos elétricos. Se a leitura for zero, selecione uma sensibilidade maior.

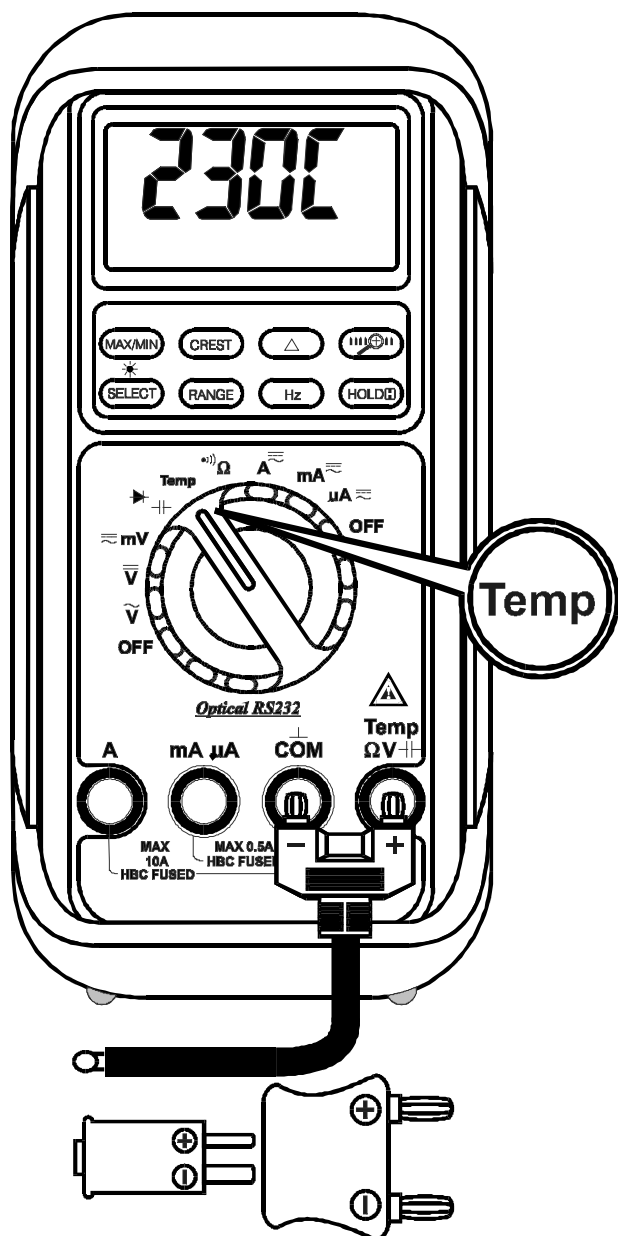
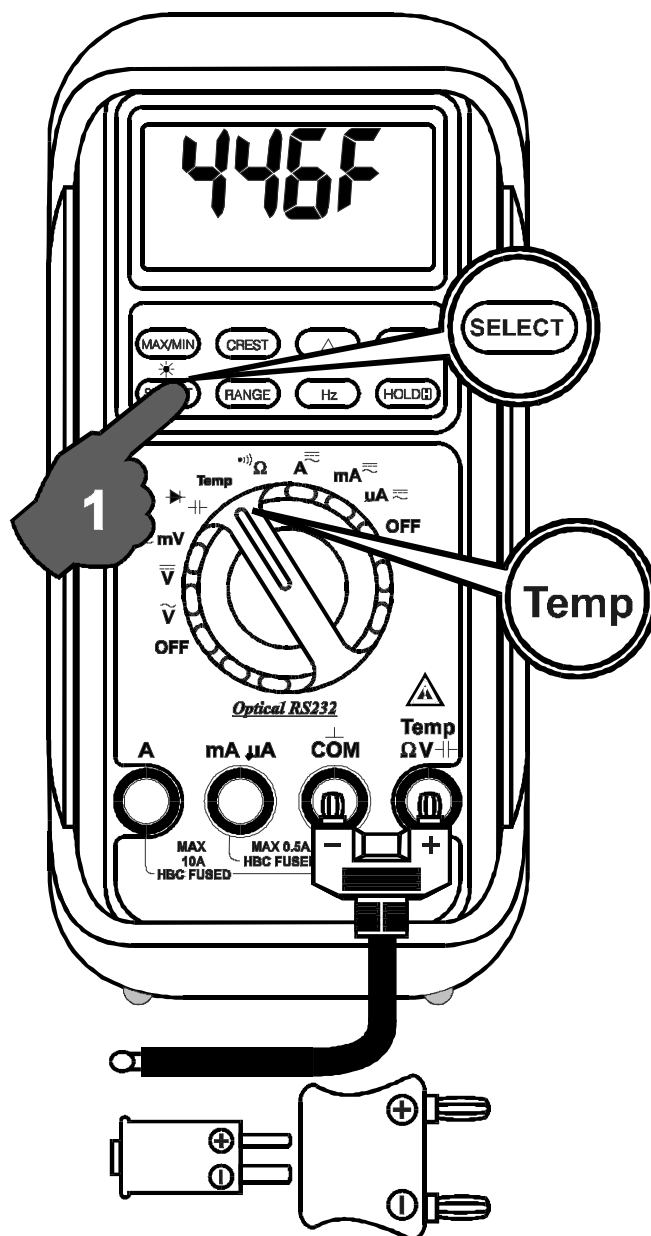
⊣⊢ Função Capacitância, Teste de Diodo ⇥

O padrão inicial é ⊣⊢. Pressione a tecla **SELECT** momentaneamente para selecionar a função teste de Diodo ⇥.

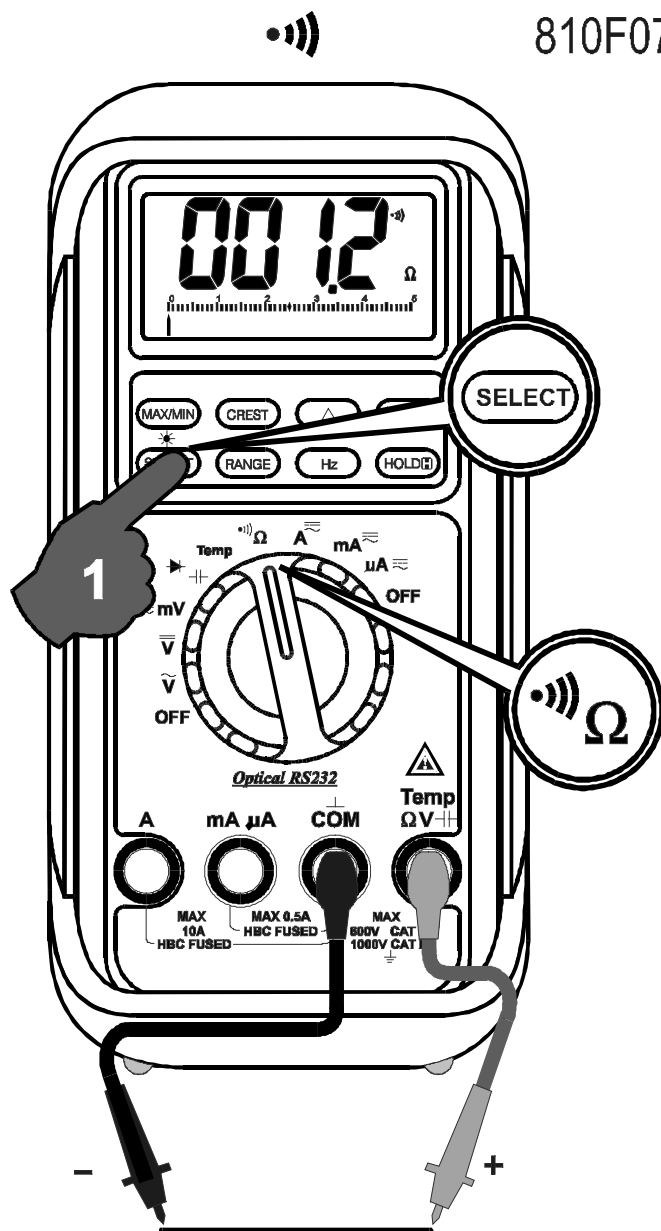
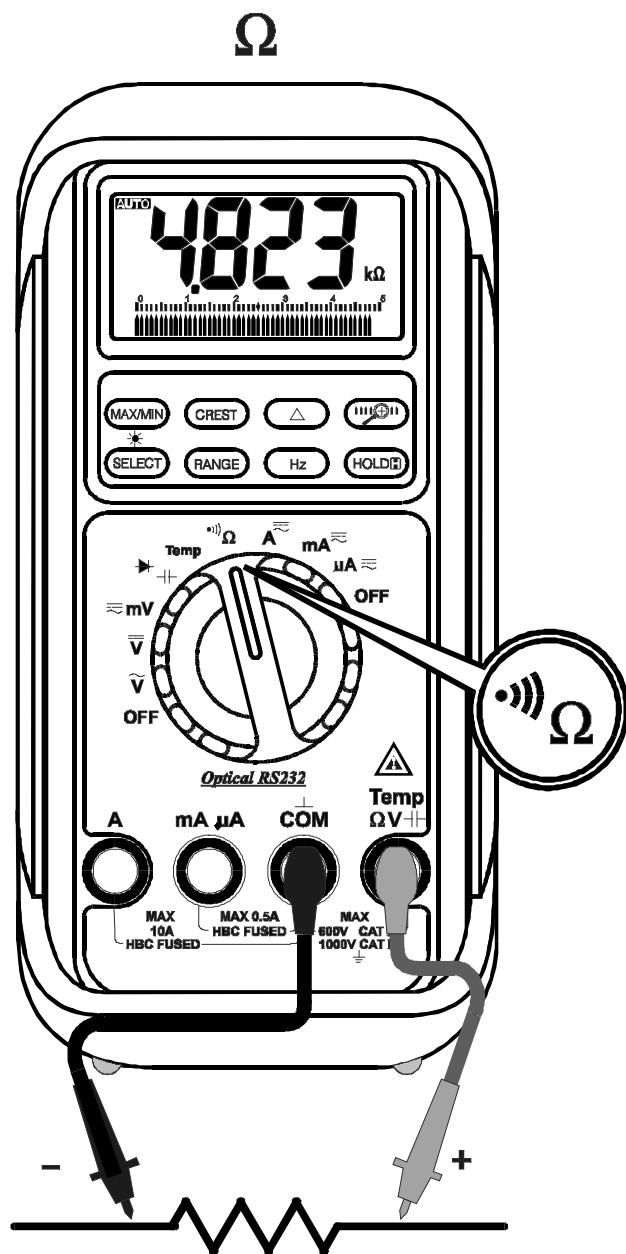
CAUTELA

Descarregue os capacitores ates de efetuar qualquer medida. Capacitor de valores altos devem ser descarregados através de uma carga resistiva apropriada.

A queda de tensão direta normal (polarização direta) para um diodo de silício bom está entre 0.400V a 0.900V. Uma leitura maior indica um diodo com fuga (defeituoso). Uma leitura zero indica um diodo em curto (defeituoso). Inverta a conexão das pontas de prova (polarização reversa) sobre o diodo. O display digital mostra OL se o diodo estiver bom. Qualquer outra leitura indica que o diodo está resistivo ou em curto (defeituoso).

Função Temperatura

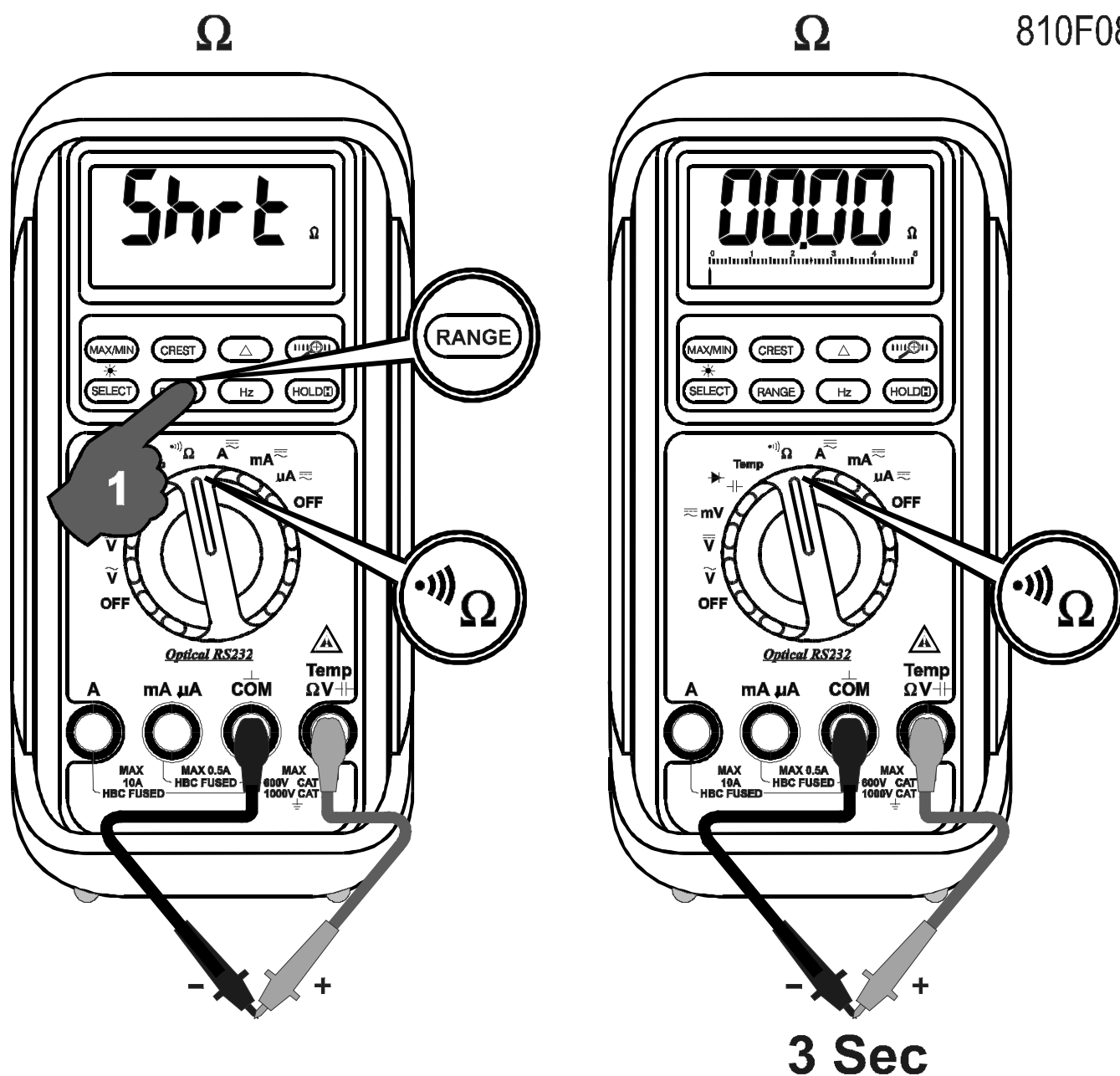
Pressione a tecla **SELECT** momentaneamente para alternar entre leituras em °C e °F, e a nova configuração será gravada automaticamente em uma memória não volátil como padrão inicial ao ligar o instrumento.

Nota: Assegure-se de inserir o plug banana da ponta de prova termopar tipo K com as polaridades corretas. Você pode também utilizar um adaptador de plug Bkb32 (opcional) com pino banana para soquete tipo K para adaptar outras pontas de prova termopar tipo K com mini plug padrão.

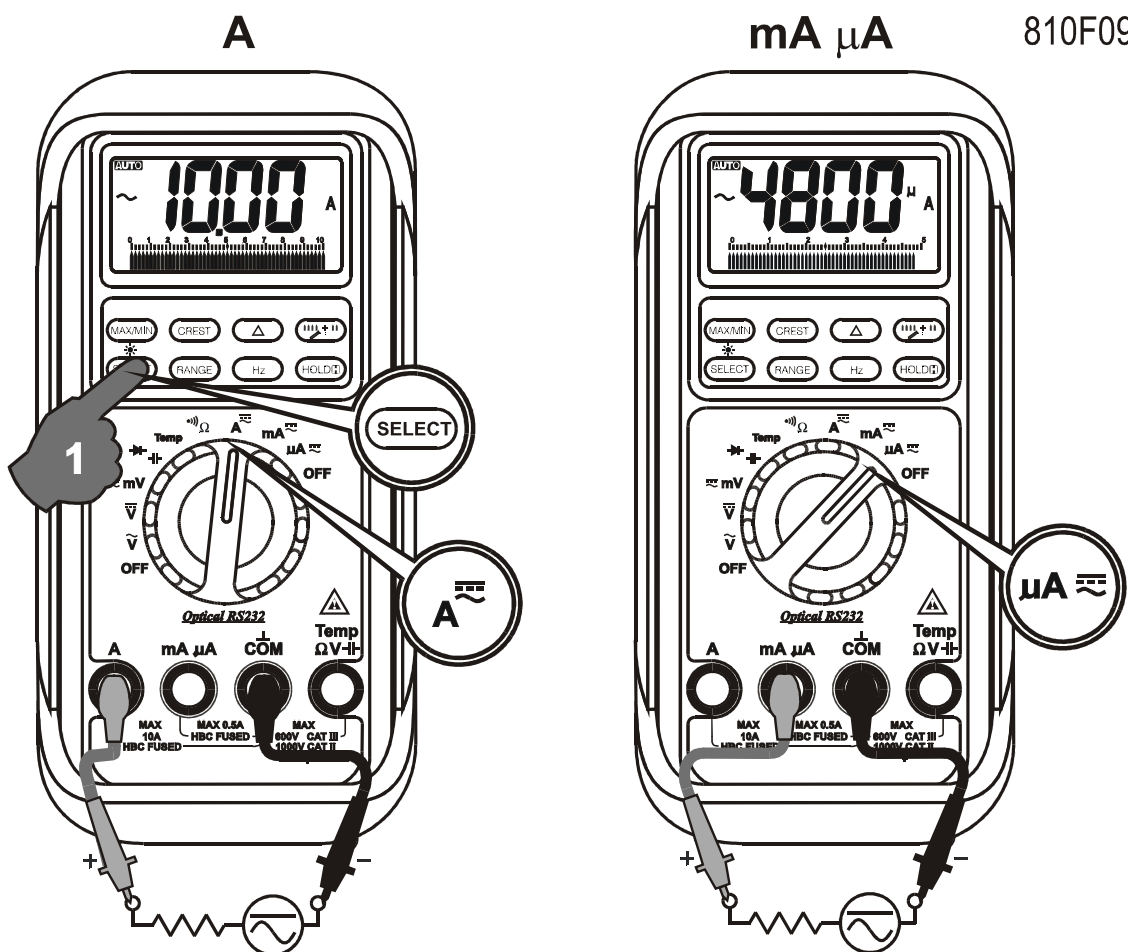
Funções Resistência Ω, Continuidade •)))

O padrão inicial é Ω. Pressione a tecla **SELECT** momentaneamente para selecionar a função continuidade •))) que é conveniente para verificar a conexão de ligações e a operação das chaves. Um sinal sonoro contínuo indica um ligação completa.

CAUTELA

O uso da função resistência e continuidade em um circuito vivo produzirá falsos resultados e pode danificar o instrumento. Na maioria dos casos o componente suspeito pode ser desconectado do circuito para obter uma leitura precisa.

Calibração automática da resistência das pontas de prova

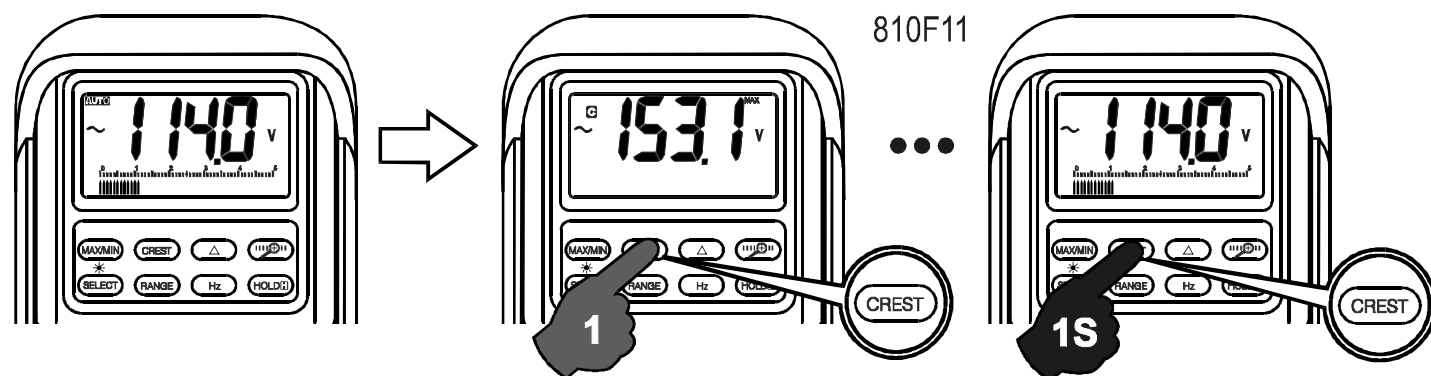
Quando entrar na faixa de 50Ω *manualmente* pela tecla **RANGE** para medida de alta precisão de baixa resistência, esta característica lhe advertirá para curto-circuitar as entradas para calibração. O display mostra ”Shrt”. Simplesmente curto-circuite as pontas de prova por aproximadamente 3 segundos até que o display mostre zero, então a resistência das pontas de prova e do circuito interno de proteção do multímetro é compensada automaticamente. O valor de compensação pode ser tanto quanto 5Ω.

Nota: A calibração permanece até que você mude de faixa, função, ou volte para o modo autorange.

Funções Corrente μA, mA, e A
O padrão inicial é **DC**. Pressione a tecla **SELECT** momentaneamente para selecionar **AC.**
*Nota: Quando medir um sistema trifásico, atenção especial deve ser tomado para a tensão de fase para fase que é significantemente maior que a tensão de fase para neutro. Para evitar que o limite de tensão do fusível (is) de proteção seja excedido acidentalmente, sempre considere a tensão de fase a fase como a tensão de trabalho para o (s) fusível (is) de proteção.

Capacidades de interface com porta RS232C do computador PC
O instrumento pode ser equipado com uma porta de interface opcional isolada opticamente na parte traseira do instrumento para comunicação de dados. A compra do kit de interface com PC BR81X (BC81X cabo adaptador óptico RS232C + BS81X disco flexível com software RS232C) é necessário para conectar o instrumento à um computador PC. O software BS81X Sistema de Registro de Dados RS232C é composto pelas telas de um medidor digital, um medidor analógico, um medidor comparador, e um registrador gráfico de dados. Refira-se ao arquivo LEIAME do kit de interface para maiores detalhes.

Modo MAX/MIN

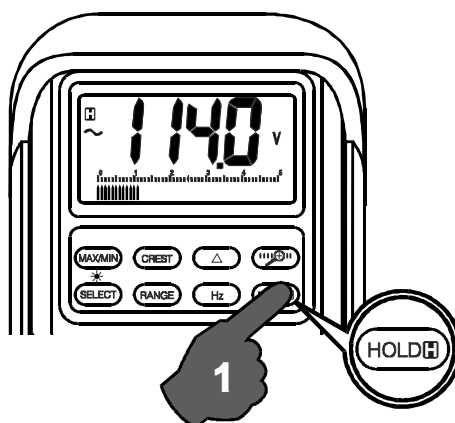
Pressione a tecla **MAX/MIN** momentaneamente para ativar o modo de registro de MAX/MIN. O indicador "MAX MIN" do LCD acende. O instrumento toca a buzina quando um novo máximo ou mínimo é atualizado. Pressione a tecla momentaneamente para passar pelas leituras Máxima (MAX), Mínima (MIN), e Máxima menos Mínima (MAX-MIN). Pressione a tecla por 1 segundo ou mais para sair do modo MAX/MIN. A função Auto Power Off será automaticamente desabilitada neste modo.

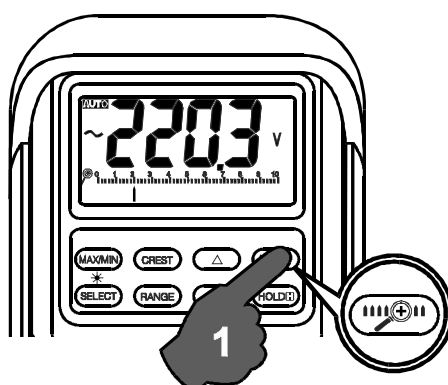
Modo de Captura de Crista (CREST)

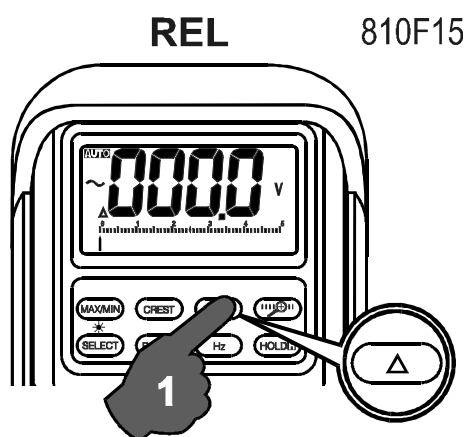
Pressione a tecla **CREST** momentaneamente para ativar o modo CREST (peak hold instantâneo) para capturar sinal de tensão ou corrente de curta duração quanto 5ms. Este modo é disponível nas funções DCV, ACV, DCA, & ACA. Os indicadores "C" & "MAX" do LCD acendem. O instrumento toca a buzina quando uma nova leitura de máximo ou mínimo é atualizada. Pressione a tecla momentaneamente para passar pelas leituras Máxima (MAX), Mínima (MIN), e Máxima menos Mínimo (MAXMIN). Pressione a tecla por 1 segundo ou mais para sair do modo de captura de Crista. A função Auto Power Off será automaticamente desabilitada neste modo.

Display iluminado

Pressione a tecla **SELECT** por 1 segundo ou mais para acender ou apagar a iluminação do display. A iluminação também apaga-se automaticamente após 30 segundos para estender a vida da bateria.

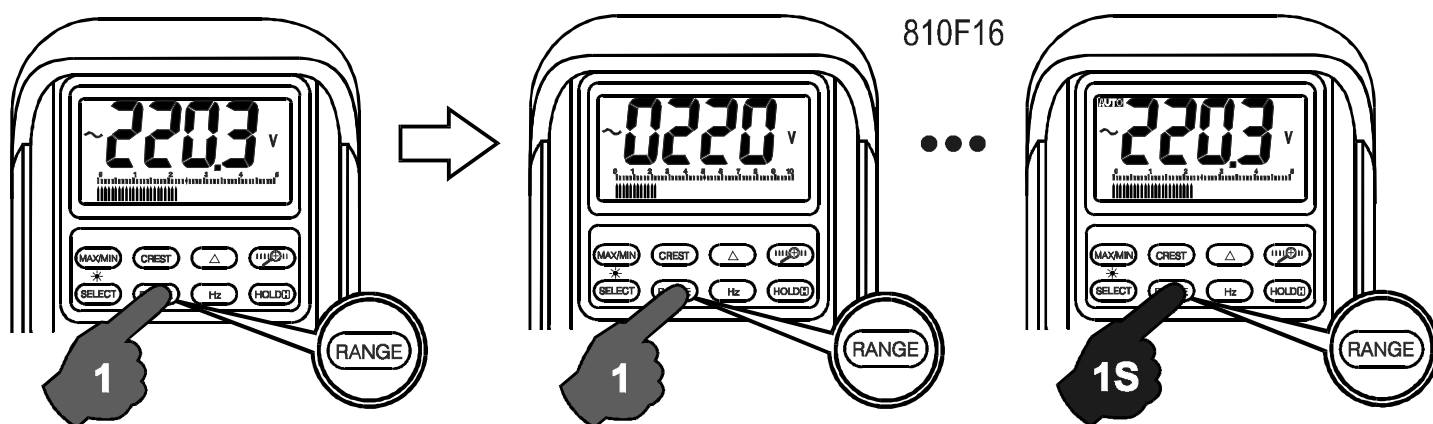
Hold

A função hold congela o display para visualização futura. Pressione a tecla **HOLD** momentaneamente para ativar ou sair da função hold.

Modo Zoom da barra gráfica analógica

O modo Zoom da barra gráfica analógica amplia 5 vezes a resolução da barra gráfica normal para mostrar variação mínimas de sinal com um ponteiro analógico. É virtualmente equivalente a uma resolução da barra gráfica de 5 X 50 = 250 segmentos.

Modo relativo △

O zero relativo permite ao usuário ajustar o instrumento para medidas relativas com a leitura mostrada como valor de referência. Na prática todas as leituras podem ser ajustadas como valor de referência relativo incluindo leituras das funções MAX/MIN. Pressione a tecla △ momentaneamente para ativar e sair do modo zero relativo.

Mudança de Faixa Manual ou Autorange

Pressione a tecla **RANGE** momentaneamente para selecionar o modo manual, e o instrumento permanecerá na faixa que estava, o indicador AUTO do LCD apagará. Pressione a tecla de novo momentaneamente para passar através das faixas. Pressione e mantenha a tecla pressionada por 1 segundo ou mais para voltar ao modo autorange.

Nota: O modo manual não é disponível na função Hz.

Desabilitando a Buzina

Pressione a tecla **Hz** enquanto liga o instrumento para desabilitar a Buzina.

Auto Power Off (APO)

O modo Auto Power Off (APO) desliga o instrumento automaticamente para prolongar a vida da bateria após aproximadamente 17 minutos sem atividade. Atividades são especificadas como: 1) Operação da chave rotativa ou das teclas, e 2) Leitura de dados de medida significante de aproximadamente 10% da faixa. Isto é, o instrumento inteligentemente evitará entrar no modo APO quando ele estiver em medidas normais. Para restaurar o instrumento do modo APO, pressione a tecla **SELECT** momentaneamente ou gire a chave rotativa para a posição OFF e então ligue novamente. Sempre gire a chave rotativa para a posição OFF quando o instrumento não estiver em uso.

Desabilitando o Auto Power Off

Pressione a tecla **RANGE** enquanto liga o instrumento para desabilitar a característica Auto Power Off (APO).

5) MANUTENÇÃO

ADVERTÊNCIA

Para evitar choques elétricos, desconecte o instrumento de qualquer circuito, remova as pontas de prova dos terminais de entrada e desligue o instrumento antes de abrir o gabinete. Não opere com o gabinete aberto. Instale somente o mesmo tipo de fusível ou equivalente.

Limpeza e Armazenamento

Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro; não utilize produtos abrasivos ou solventes. Se o instrumento for permanecer sem uso por períodos maiores que 60 dias, remova a bateria e armazene-a separadamente.

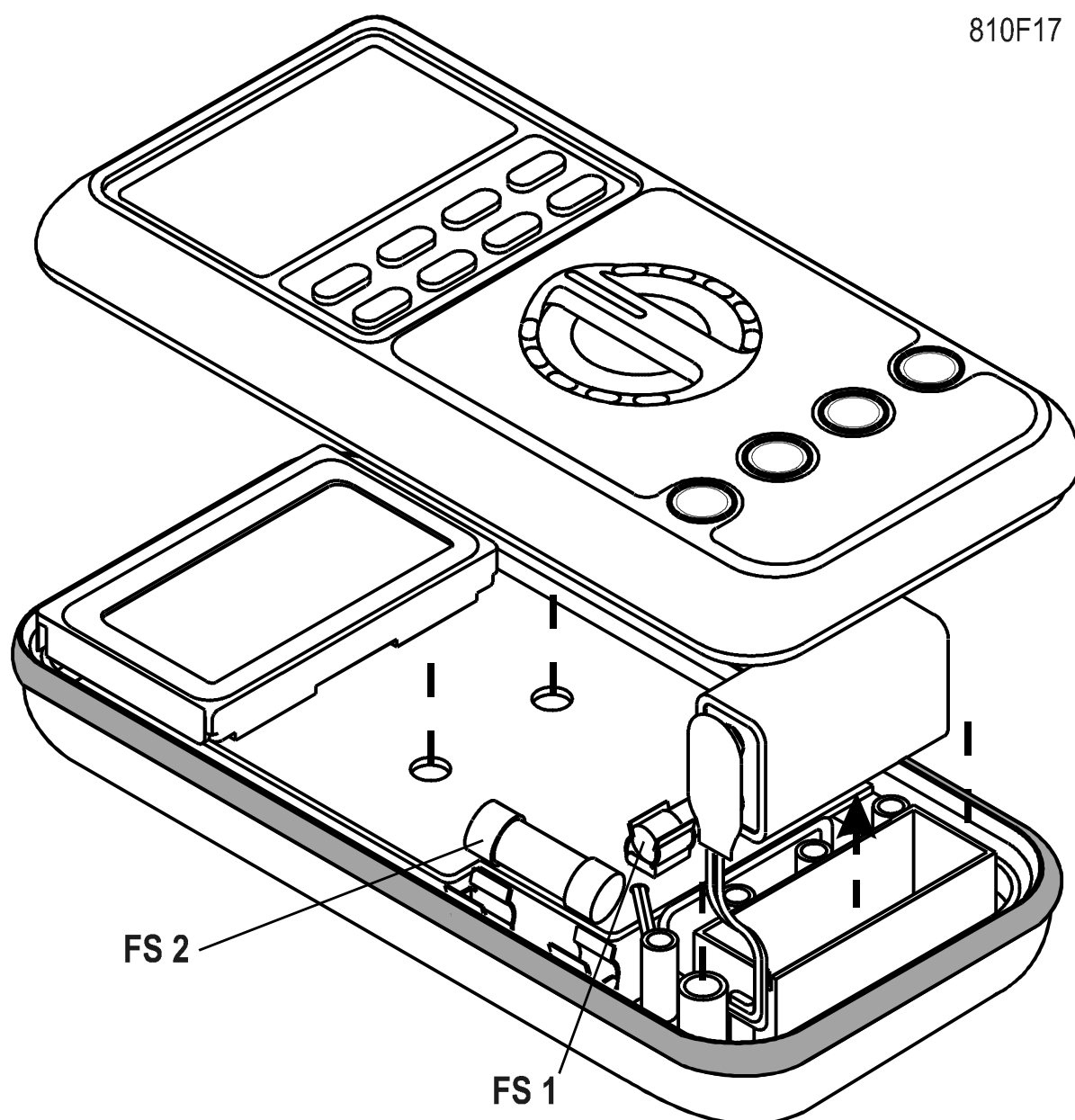
Solucionando Problemas

Se o instrumento falhar na operação, verifique a bateria, fusíveis, pontas de prova, etc., e substitua quando necessário. Verifique duas vezes o procedimento de operação como descrito neste manual de instruções.

Se o terminal de entrada tensão-resistência for submetido a transientes de alta tensão (causado por raios ou surtos de chaveamento para o sistema) por acidente ou condições anormais de operação, o resistor tipo fusível em série se queimará (torna-se alta impedância) como os fusíveis para proteger o usuário e o instrumento. A maioria das funções de medidas deste terminal apresentarão então circuito aberto. Os resistores tipo fusível e os centelhadores devem ser trocados por técnicos qualificados. Refira-se a seção GARANTIA LIMITADA para obter a garantia ou os serviços de reparo.

Troca de Bateria e Fusível

O instrumento utiliza uma única bateria alcalina de 9V (NEDA1604A, JIS6AM6, IEC6LF22), um fusível de ação rápida de 500V/0.63A IR 200kA (FS 1) para a entrada de corrente µA/mA, e um fusível de ação rápida de 500V/12.5A IR 20kA (FS 2) para a entrada de corrente A.

Solte os parafusos do gabinete inferior. Levante a extremidade do gabinete inferior mais próxima dos terminais de entrada até que desencaixe do gabinete superior. Troque a bateria e o(s) fusível(is) queimado(s). Recoloque o gabinete inferior, e assegure-se de que todos as vedações estejam adequadamente encaixadas e que os dois encaixes do gabinete superior (próximo do LCD) estejam encaixados. Recoloque os parafusos.

6) ESPECIFICAÇÕES

ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Display: LCD 3-5/6 dígitos 5000 contagens

Taxa de Atualização:

Dados Digital: 5 por segundo nominal;

Barra Gráfica de 52 Segmentos: 60 por segundo nominal

Bateria Fraca: Abaixo de aprox. 7V

Temperatura de Operação: 0°C a 50°C

Temperatura de Armazenamento: -20°C a 60°C, 80% R.H. (com bateria removida)

Umidade Relativa: 80% (0°C a 35°C), 70% (35°C a 50°C)

Altitude: Operação abaixo 2000m

Coeficiente de Temperatura: Nominal 0.15 x (precisão especificada)/ @(0°C-18°C ou 28°C-50°C), ou especificado de outra maneira

Alimentação: Única bateria alcalina de 9V; NEDA1604, JIS006P ou IEC6F22

Medida: True RMS

Tempo de APO: 17 minutos

Segurança:

O modelo ET-2517 está de acordo com os requisitos para dupla isolação da IEC1010-1 2ª edição (2001), EN61010-1 (1995), UL3111-1(6.1994), CSA C22.2 NO. 1010-1-92 92 para os terminais:

V/R : CATEGORIA III 1000 VOLTS AC E DC, E CATEGORIA IV 600 VOLTS AC E DC

A : CATEGORIA III E CATEGORIA IV 500 VOLTS AC E 300 VOLTS DC

mA/µA : CATEGORIA III E CATEGORIA IV 500 VOLTS AC E 300 VOLTS DC

Proteção contra Transiente: 6.5kV (surto 1.2/50µs)

E.M.C.: De acordo com EN55022(1994/A1; 1995/Classe B) e EN50082-1(1992)

Em um campo de RF de 3V/m:

A função capacitância não é especificada

Outras faixas de funções: Precisão total = Precisão especificada + 30 dígitos

A performance acima de 3V/m não é especificada

Proteções de Sobrecarga:

µA & mA : Fusível 0.63A/500V, IR 200kA;

A : Fusível 12.5A/500V, IR 20kA;

V : 1050Vrms, 1450Vpico;

mV, Ω, & Outros: 600VDC/VAC rms.

Consumo: 2.6 mA típico

Dimensões: A186mm X L87mm X P35.5mm; A198mm X L97mm X P55mm com holster

Peso: 340 g; 430 g com holster

Características Especiais:

Data Hold; Display com iluminação;

Registro de leituras MAX, MIN, MAX-MIN; Leituras de Crista (Peak hold instantâneo) MAX,

MIN, MAX-MIN; Modo zero relativo; Modo Zoom da barra gráfica analógica
Acessórios: Pontas de Prova (par), Holster, Bateria Instalada, Manual de Instruções, Termopar Tipo K com Plug Banana Bkp60, BR81X Kit de Interface com PC (BC81X Cabo Adaptador Óptico RS232 + BS81X Software RS232)
Acessórios Opcionais: Bkb32 Adaptador Pino Banana para Soquete Padrão Tipo K

ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS

A precisão é (% da leitura + número de dígitos) ou especificado contrário à 23°C±5°C & menos que 75% R.H.
As precisões de ACV & ACA True RMS são especificadas de 5 % a 100 % da faixa ou especificado contrário. Fator de Crista máximo <3:1 ao fundo de escala & <6:1 no meio de escala, e com componente de freqüência dentro da banda de freqüência especificado para formas de onda não senoidal

Tensão DC

FAIXA	Precisão
50.00 mV	0.12% + 2d
500.0 mV	0.06% + 2d
5.000V, 50.00V, 500.0V, 1000V	0.08% + 2d

NMRR : >60dB @ 50/60Hz
CMRR : >120dB @ DC, 50/60Hz, Rs=1kΩ
Impedância de Entrada: 10MΩ, 16pF nominal (44pF nominal para faixas 50mV & 500mV)

Teste de Diodo

Faixa	Precisão	Corrente de Teste (Típico)	Tensão de Circuito Aberto
2.000V	1%+1d	0.8mA	3.5 VDC

Tensão AC

FAIXA	Precisão
50Hz 60Hz	
50.00mV, 500.0mV, 5.000V, 50.00V, 500.0V, 1000V	0.5% + 3d
40Hz 500Hz	
50.00mV, 500.0mV	0.8% + 3d
5.000V, 50.00V, 500.0V	1.0% + 4d
1000V	1.2% + 4d
Até 20kHz	
50.00mV, 500.0mV	0.5dB*
5.000V, 50.00V, 500.0V	3dB*
1000V	Sem Esp.

*Especificado para 30% a 100% da faixa
CMRR : >60dB @ DC para 60Hz, Rs=1kΩ
Impedância de Entrada: 10MΩ, 16pF nominal (44pF nominal para faixas 50mV & 500mV)

Corrente DC

FAIXA	Precisão	Queda de Tensão
500.0µA	0.2% + 4d	0.15mV/µA
5000µA		0.15mV/µA
50.00mA		3.3mV/mA
500.0mA		3.3mV/mA
5.000A		0.03V/A
10.00A*		0.03V/A

*10A contínuos, 20A por 30 segundos máx. com 5 minutos de intervalo de resfriamento

Corrente AC

FAIXA	Precisão	Queda de Tensão
50Hz 60Hz		
500.0µA	0.6%+3d	0.15mV/µA
5000µA		0.15mV/µA
50.00mA		3.3mV/mA
500.0mA	1.0%+3d	3.3mV/mA
5.000A	0.6%+3d	0.03V/A
10.00A*		0.03V/A
40Hz 1kHz		
500.0µA	0.8%+4d	0.15mV/µA
5000µA	0.8%+4d	0.15mV/µA
50.00mA	0.8%+4d	3.3mV/mA
500.0mA	1.0%+4d	3.3mV/mA
5.000A	0.8%+4d	0.03V/A
10.00A*	0.8%+4d	0.03V/A

*10A contínuos, 20A para 30 segundos máx. com 5 minutos de intervalo de resfriamento

Temperatura (ºC & ºF)

FAIXA	ET-2517
	Precisão*
-50 ºC A 1000 ºC	0.3% + 3d

* Faixa & precisão do termopar não incluso

Modo Crista (para V & A)

Precisão: Precisão especificada ± 150 dígitos para variações > 5 ms em duração

Ohms

FAIXA	Precisão
50.00Ω	0.2% + 6d
500.0Ω	0.1% + 3d
5.000kΩ, 50.00kΩ, 500.0kΩ	0.1% + 2d
5.000MΩ	0.4% + 3d
50.00MΩ	1.5% + 5d

Tensão de Circuito Aberto : 1.3VDC
(3VDC para as faixas 50Ω & 500Ω)

Freqüência

Funções	Sensibilidade (Senóide RMS)	Faixa
mV	300mV	5Hz - 125kHz
5V	2V	5Hz - 125kHz
50V	20V	5Hz - 20kHz
500V	80V	5Hz - 1kHz
1000V	300V	5Hz - 1kHz
Ω, Cx, diodo	300mV	5Hz - 125kHz
µA, mA, A	10% F.S.	5Hz - 125kHz

Precisão: 0.01% + 2d

Capacitância

FAIXA	Precisão*
50.00nF	0.8% + 3d
500.0nF	0.8% + 3d
5.000µF	1.0% + 3d
50.00µF	2.0% + 3d
500.0µF	3.5% + 5d
9999µF	5.0% + 5d

* Precisões com capacitor de filme ou melhor

Teste de Continuidade Audível

Limiar audível: entre 20Ω e 200Ω.
Tempo de resposta < 100µs

GARANTIA LIMITADA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE Nº **MODELO ET-2517**

1- Este certificado é válido por 60 (sessenta) meses a partir da data da aquisição.

2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:

A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.

B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.

C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.

3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:

A) Mal uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.

B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.

4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.

5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.

6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

7- A garantia só será válida mediante o cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.

Nome:

Endereço: Cidade:

Estado: Fone:

Nota Fiscal N°: Data:

N° Série:

Nome do Revendedor:

Instruções para Cadastramento do Certificado de Garantia

O cadastramento pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.

Minipa Indústria e Comércio Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Alamenda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
CEP: 04069-000 - São Paulo - SP

- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-577-4766.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANTE

Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

MINIPA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Al. dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista - São Paulo - CEP: 04069-000
CGC: 43.743.749/0001-31
Site: http://www.minipa.com.br

IMPRESSO EM PAPEL RECICLADO, POR FAVOR RECICLE
DIREITOS AUTORAIS © MMI Btc, http://www.brymen.com,
TODOS OS DIREITOS RESERVADOS
P/N: 7M1C-0411-0000 IMPRESSO EM TAIWAN